

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- ~~BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS~~
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 595 023 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 93115301.9

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G02B 27/26**

(22) Anmeldetag: 23.09.93

(30) Priorität: 23.10.92 DE 4235753

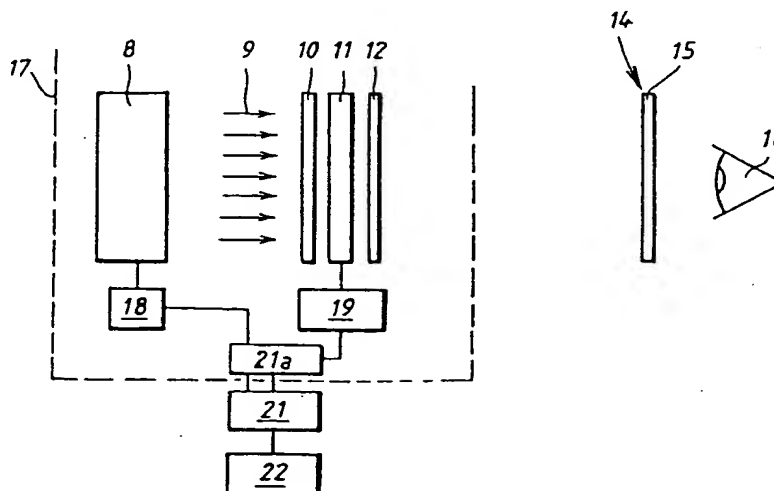
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
04.05.94 Patentblatt 94/18(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR IT LI NL(71) Anmelder: **Carl Zeiss****D-89520 Heidenheim (Brenz)(DE).**(72) Erfinder: **Grimm, Wolfgang, Dr.**  
**Max Beckmann Strasse 59**  
**D-89520 Heidenheim (Brenz)(DE)**(54) **Bilderzeugungssystem zum stereoskopischen Sehen.**

(57) Das Bilderzeugungssystem besteht aus einer Polarisationsbrille mit unterschiedlichen Polarisationsachsen mit oder ohne Lambda-Viertel-Folien der beiden Polarisationsgläser vor den Augen des zu prüfenden Probanden und einer Bilderzeugungseinrichtung zur Erzeugung von Licht mit bestimmter Polarisationsrichtung, bzw. bestimmter Dreh- bzw. Rotationsrichtung des zirkular polarisierenden Lichtes.

Die Bilderzeugungseinrichtung besteht im wesentlichen aus mindestens einem Vektorgraphenfilm und mindestens einem Bildschirm. Diese Anordnung ist in der Lage, das von dem Bildschirm kommende

Licht so zu beeinflussen, daß Sehzeichen oder Teile davon gezielt nur von einem Auge oder aber von beiden Augen gesehen werden können. Soll das Bilderzeugungssystem als Sehprüfsystem verwendet werden und das dargestellte Sehzeichen verändert werden, so erfolgt ein entsprechender Befehl einer Treiberschaltung über einen Speicher, wobei die Treiberschaltung den Bildschirm in geeigneter Art und Weise ansteuert.

Bei entsprechender Modifikation der Bilderzeugungseinrichtung kann auch eine Farbdarstellung erfolgen.

**FIG. 3****EP 0 595 023 A1**

Die Erfindung betrifft ein Bilderzeugungssystem zum stereoskopischen Sehen mit einer polarisiertes Licht ausstrahlenden Bilderzeugungseinrichtung, welche viele einzeln ansteuerbare Bilderzeugungsbereiche auf einem Bildschirm besitzt, und einer Polarisationsbrille vor den Augen eines Beobachters.

Bilderzeugungssysteme, welche einen stereoskopischen Seheindruck vermitteln können, sind bereits bekannt. Diese arbeiten bevorzugt damit, das jedem Auge eine andere Farbe angeboten wird. Der stereoskopische Seheindruck ist dabei aber meist nicht sehr ausgeprägt. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet stellen dabei Sehprüfsysteme dar.

Es sind Sehproben (z.B. EP-PS 0 060 986) und Sehprüfgeräte bekannt, bei welchem ein Prüfling zur Überprüfung der monokularen und binokularen Sehfunktion durch jeweils ein Polarisationsfilter vor jedem Auge mit gegeneinander gekreuzten Schwingungsrichtungen beleuchtete Platten ansieht. Diese Platten haben Bereiche mit unterschiedlicher Polarisationswirkung, so daß der Prüfling mit seinen beiden Augen unterschiedliche Bereiche erkennen kann. Die Sehproben haben den Nachteil, daß die Intensität der Leuchtstärke von der Umgebungsleuchtstärke abhängig ist und daß für jeden Test eine Platte von Hand bewegt werden muß. Sehprüfgeräte vermeiden diese Nachteile, da bei ihnen die Platten von hinten beleuchtet werden und eine Umschaltung auf einen anderen Test durch eine Fernbedienung erfolgen kann, wobei dann mechanisch im Gerät ein Plattenaustausch erfolgt. Die bekannten Sehproben und Sehprüfgeräte haben den gemeinsamen Nachteil, daß die Platten nicht von dem Testenden ohne größere Umstände selber verändert werden können, da die Herstellung der Platten zeitaufwendig ist.

Es ist ein virtuelles stereographisches Bildgebungssystem (US-PS 4 870 486) bekannt, bei welchem vor einer bildgebenden Oberfläche eines TV-Monitors ein Polarisator und eine Flüssigkristallzelle angeordnet sind. Das von diesem Bildgebungssystem ausgehende Licht wird von einem Betrachter durch eine Polarisationsbrille betrachtet, wobei die einzelnen Gläser der Brille eine unterschiedliche Polarisationsachse haben. Dieses Bildgebungssystem ist sehr voluminös wegen des Monitors und dient lediglich der Erzeugung virtueller stereoskopischer Bilder.

Aus der US-PS 4 877 309 ist eine farbig Flüssigkristall-Bilderzeugungseinrichtung bekannt, welche mit zwei Flüssigkristall-Bilderzeugungszellen arbeitet. Vor diesen beiden Bilderzeugungszellen befinden sich jeweils zwei Farbpolarisatoren und an der Lichteinfallseite der ersten Bilderzeugungszelle befindet sich zusätzlich ein neutraler Polarisator.

Diese farbige Flüssigkristall-Bilderzeugungseinrichtung dient lediglich der Erzeugung farbiger Bilder und ist für sich genommen für ein Bilderzeugungssystem zur Erzeugung eines stereoskopischen Bildeindrucks als auch als Sehprüfsystem zur Überprüfung der binokularen Sehfunktionen ungeeignet.

Aus der DE-OS 30 43 511 ist eine Vorrichtung zur Prüfung der Funktionen des Auges und des Sehsystems bekannt. Die Darbietung erfolgt durch Monitore und zwar für die Binokularprüfung mit zwei Monitoren (mit Polarisatoren) oder mit einem Monitor (Rot-Grün-Stereopsis). Diese Vorrichtung ist sehr voluminös und bei der Verwendung nur eines Monitors nur sehr begrenzt zur Sehprüfung verwendbar.

Außerdem vermittelt die Vorrichtung mit einem Monitor keinen stereoskopischen Seheindruck.

Unter dem vom Bilderzeugungsgerät erzeugten Bildern sollen im folgenden auch Schriften, Ziffern, Symbole, Bilder, Zeichen, usw. verstanden werden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein kompaktes Bilderzeugungssystem zu schaffen, welches stereoskopisches Sehen bei einem guten stereoskopischen Seheindruck ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Bilderzeugungssystem nach dem kennzeichnenden Teil des ersten Patentanspruchs gelöst.

Das erfindungsgemäße Bilderzeugungssystem zeichnet sich dadurch aus, daß es trotz seiner Kompaktheit sehr flexibel in seinem Einsatz ist und sehr kompakt aufgebaut werden kann. Das nach der Erfindung realisierte Bilderzeugungsgerät kann ohne mechanisch bewegte Teile aufgebaut werden, wodurch es sehr robust, verschleißfrei und störungsunanfällig wird. Es eignet sich deshalb insbesondere für eine Verwendung als Stereo-Fernseher als auch für ein kompaktes Sehprüfgerät, um nur zwei vorteilhafte Anwendungsgebiete zu nennen.

Unter Eingabeeinheit im Sinne der Erfindung ist jede Anordnung zu verstehen, welche geeignet ist, eine eindeutige Auswahl der darzustellenden Zeichen durch die Schalteinrichtung zu ermöglichen (Tastatur, Mikrophon, Berührungsfläche, optischer Sensor, usw.). Es kann sich bei der Tastatur aber auch um die normale Tastatur für einen Computer handeln.

Unter einer Polarisationsbrille im Sinne der Erfindung ist z.B. eine Brillenfassung zu verstehen, die zwei polarisierende Filterscheiben enthält. Eine Filterscheibe ist dem einen Auge, die zweite Filterscheibe dem anderen Auge zugeordnet, wobei die Polarisationsachsen oder die Polarisationsrichtungen (bei zirkularer Polarisation) der beiden polarisierenden Filterscheiben aufeinander senkrecht stehen. Es kann sich aber auch um ein Paar lagestabilisierte Kontaktlinsen handeln, die das auf sie fallende Licht polarisieren können.

Die Polarisations-elemente des Vektorgraphenfilms im Sinne der Erfindung haben eine Anordnung, bei welcher auf einem dünnen Träger aufeinander senkrecht stehende Polarisationsfelder nebeneinander angeordnet sind (streifenförmig, schachbrettförmig, usw.). Diese sind zu verwirklichen z.B. mit Hilfe eines sogenannten Vektographenfilms (Fa. Polarizers, USA) oder als im Druckverfahren hergestellte polarisierende Gitter (Amerikan Polarizers).

Unter Bildschirm im Sinne der Erfindung ist ein lichtausstrahlender Schirm zu verstehen, insbesondere ein Flachbildschirm mit fester geometrischer Zuordnung der bilderzeugenden Elemente (z.B. Plasmabildschirm P-B, bzw. Plasma Display Panel PDP, Elektroluminiszenzbildschirm EL-B, bzw. Electroluminescens Display ELD, Flüssigkristallbildschirm FLK-B, bzw. Liquid Cristal Display LCD, usw.) als auch andere Bildschirme, welche eine feste geometrische Zuordnung der bilderzeugenden Elemente ermöglichen.

Das Wort Proband steht im folgenden synonym für Betrachter, Beobachter, Prüfling, Testperson oder Patient, das Wort Rechner für Computer oder EDV-System bzw. EDV-Anlage.

Die jeweils einzeln ansteuerbaren Bereiche des Bildschirms müssen so zum Vektorgraphenfilm ausgerichtet sein, daß die Bereichsgrenzen aufeinanderfallen. Außerdem müssen sie in ihrer Größe zueinander passend sein. Das bedeutet nicht, daß sie gleich groß sein müssen. Es ist auch denkbar, daß der Bildschirm und der Vektorgraphenfilm unterschiedlich große, diskret Bereiche besitzen. Dann legt aber der Bildschirm oder der Vektorgraphenfilm mit der niedrigeren Auflösung (bzw. geringeren Anzahl von diskret ansteuerbaren Bereichen) die kleinsten darstellbaren Zeichen bzw. Bereiche fest.

Durch die Ansteuerung des Bildschirms von einer Treiberschaltung mit einer Eingabeeinheit erreicht man ein leichtes Umschalten der durch das Bilderzeugungseinrichtung erzeugten Zeichen.

Bei dem Speicher handelt es sich um eine fest vorgegebene Schaltung (ASIC, E-PROM, usw.) oder einen Rechner mit entsprechender Software. Verwendet man einen Rechner, so kann man durch einen einfachen Wechsel der Software eine Erzeugung jedes gewünschten Zeichens erreichen. Außerdem erlaubt es eine sehr leichte Größenvariation der dargestellten Zeichen, wobei die Zeichen jede gewünschte Gestalt besitzen dürfen.

Wenn man andere Zeichen darstellen will, kann man dies sehr schnell über die Eingabeeinheit einen Speicher ansprechen, welcher dann über die Ansteuerung der Treiberschaltung des Bildschirms dafür sorgt, daß das gewünschte Bild auf dem Bilderzeugungseinrichtung erscheint. Dieser Speicher befindet sich vorteilhafter Weise in einem

Rechner.

Vorteilhafter Weise ist der Bildschirm ein Flachbildschirm, so daß die Bilderzeugungseinrichtung sehr kompakt aufgebaut werden kann.

Ist der Flachbildschirm durchleuchtet (z.B. ein LCD-Bildschirm), so erfolgt die Ausleuchtung im Bilderzeugungsgerät vorteilhafter Weise durch eine oder mehrere Lichtquellen.

Um eine einfache LCD-Elementaranordnung verwenden zu können, bringt man vorteilhafter Weise eine Polarisationsfolie I zwischen Lichtquelle und eine LCD-Elementaranordnung. Dann muß die LCD-Elementaranordnung vorteilhafter Weise das durch sie dringende Licht jeweils um  $+45^\circ$ , bzw. um  $-45^\circ$  drehen, damit das Licht aus der Bilderzeugungseinrichtung auf die Polarisationsbrille fallen kann. Durch eine Variation des Drehwinkels können alle Lichtintensitätsstufen zwischen Dunkel und maximaler Intensität erzeugt werden.

Eine weitere Realisationsmöglichkeit mit einer einfachen LCD-Elementaranordnung erhält man, wenn man zusätzlich eine weitere Polarisationsfolie zwischen Flachbildschirm und Vektorgraphenfilm anordnet. Dann muß aber der Flachbildschirm so geschaltet werden, daß das durch ihn dringende Licht um  $90^\circ$  gedreht wird, wenn man maximale Lichtintensität erhalten möchte.

Viele der handelsüblichen Flachbildschirme ermöglichen beide der oben erwähnten Betriebsarten.

Wenn mindestens eine der Lichtquellen in der Farbe des sie ausstrahlenden Lichtes veränderbar ist, kann auch eine farbige Darstellung erfolgen.

Insbesondere ist es vorteilhaft, einen farbigen Bildschirm zu verwenden.

Sind an der oder den Lichtquellen verschiedene, vorschaltbare Farbfilter oder sind verschiedene Lichtquellen mit unterschiedlichen Farben vorhanden, so kann bei Verwendung des Bilderzeugungssystems als Sehprüfsystem das Farbsehen des Beobachters beurteilt werden.

Verwendet man als Bildschirm einen farbigen Bildschirm (z.B. eine Einrichtung gemäß US-PS 4 877 309), so kann man bei Verwendung des Bilderzeugungssystems als Sehprüfsystem Farbsinnstörungen des Probanden feststellen. Außerdem können dann die Sehzeichen farbig dargestellt werden.

Indem man die Lichtquelle in ihrer Intensität von der Treiberschaltung variiert, kann man bei Verwendung des Bilderzeugungssystems als Sehprüfsystem eine Aussage über die Sehfähigkeit des Probanden in Abhängigkeit von der Leuchtdichte und dem Kontrast erhalten.

Da die Polarisationsachsen der Polarisationsmusterelemente des Vektorgraphenfilms und der Polarisationsbrille parallel oder senkrecht zueinander stehen müssen, um eine gute Auslöschung des jeweils nicht gewollten Bildeindrucks zu erzielen,

erhält man bei leichter Kopfdrehung des Probanden keine eindeutige Bildtrennung für beide Augen. Dies gilt für die Verwendung linear polarisierender Folien. Diese Bildtrennung wird unabhängig von der Kopfdrehung des Probanden, wenn man den Vektorgraphenfilm und die Polarisationsbrille je mit einer Lambda/Viertel-Folie ausstattet, so daß aus der linearen Polarisation eine zirkulare Polarisation wird. Die Lambda-Viertel-Folien bewirken eine Rotations-Polarisation, welche von der Kopfhaltung des Beobachters unabhängig ist.

Eine bevorzugte Anwendung des Bilderzeugungssystems ist in seiner Nutzung als Sehprüfsystem zu sehen.

Wenn bei Verwendung des Bilderzeugungssystems als Sehprüfsystem die Prüfsymbole bewegte Sehzeichen sind, kann man weitere Prüfungen der Sehfunktion des Probanden durchführen.

Mit einem nach der Erfindung realisierten Sehprüfgerät bei Verwendung des Bilderzeugungssystems als Sehprüfsystem läßt sich die "Wendeprobe" bei den nach dem Stand der Technik bekannten Polatest-Geräten erstmals elektronisch realisieren, indem man beim Bildschirm die entsprechenden Pixel einfach umschaltet.

Das erfindungsgemäße elektronische Sehprüfgerät zeichnet sich dadurch aus, daß es trotz seiner Kompaktheit sehr flexibel im Einsatz ist:

- Es kann ohne mechanisch bewegte Teile aufgebaut werden, wodurch es sehr robust, verschleißfrei und störungsunanfällig wird.
- Es erlaubt eine einfache Größenvariation der dargestellten Zeichen, wobei die Zeichen jede gewünschte Gestalt besitzen können.
- Es erlaubt, Farbsinnstörungen des Probanden zu ermitteln. Dazu verwendet man mehrfarbige Bildschirme.
- Bei Verwendung bewegter Sehzeichen kann eine Prüfung der dynamischen Sehfunktion des Probanden erfolgen.
- Durch die einfach mögliche Variation der Leuchtdichte und des Kontrastes des Bildschirms kann man z.B. die Kontrastempfindlichkeit, das Adaptionsverhalten und weitere Funktionen des Gesichtssinnes bestimmen.
- Bei Anwendung zur binokularen Prüfung nach dem Polatest-Verfahren kann die "Wendeprobe" elektronisch realisiert werden. Dazu muß lediglich auf dem Bildschirm dafür gesorgt werden, daß diejenigen Teile des Sehzeichens, die nur einem Auge dargeboten werden, bei der Wendeprobe nun auf die Wahrnehmung durch das andere Auge umgeschaltet werden.
- Blickt der Proband ohne Polarisationsbrille auf den Bildschirm, so kann die Sehprüfung monokular oder binokular nach den heute bekannten weiteren Verfahren durchgeführt werden.

den.

Die Erfindung wird nachstehend in beispielhafter Weise anhand von Zeichnungen näher erläutert, wobei weitere wesentliche Merkmale sowie dem besseren Verständnis dienende Erläuterungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten des Erfindungsge-  
dankens beschrieben sind.

Dabei zeigen

- |             |   |
|-------------|---|
| Figur 1a-1e | Skizzen zur Erläuterung des Funktionsprinzips;    |
| Figur 2     | eine Skizze einer LCD-Display-Oberfläche;         |
| Figur 3     | ein erfindungsgemäßes Bilderzeugungssystem;       |
| Figur 4a    | eine Skizze eines Sehprüfsystems mit Farbfilter;  |
| Figur 4b    | das Farbfilter in Frontalansicht;                 |
| Figur 5     | ein weiteres erfindungsgemäßes Sehprüfsystem; und |
| Figur 6     | ein weiteres erfindungsgemäßes Sehprüfsystem.     |

Anhand der Fig. 1a-e wird im folgenden erläutert, wie der stereoskopische Seheindruck bei einem Betrachter entsteht.

In der Fig. 1a ist eine Bilderzeugungseinheit dargestellt welche auf einem Bildschirm (80) viele örtlich einzeln ansteuerbaren Bilderzeugungselemente (81) (A-L, a-l) besitzt. Das aus den Bilderzeugungselementen (81) (A-l, a-l) austretende Licht fällt auf einen vor dem Bildschirm (80) angeordneten Vektorgraphenfilm (82) mit vielen einzelnen Polarisationsselementen (83).

Die einzelnen Polarisationsselemente (83) haben dieselbe Größe und Ausrichtung wie die einzelnen Bilderzeugungselemente (81). Die Polarisationsselemente (83) sind streifenförmig angeordnet, wobei die Polarisationsselemente (83) eines Streifens dieselbe Polarisationsrichtung besitzen. Die Polarisationsselemente (83) in den nebeneinander angeordneten Streifen haben aufeinander senkrecht stehende Polarisationsachsen.

Das durch den Vektorgraphenfilm (82) durchdringende Licht fällt auf eine Polarisationsbrille (84), welche je einem Auge eines Beobachters zugeordnete Filterscheiben (84a, 84b) besitzt. Jede der beiden Filterscheiben (84a, 84b) besitzt eine Polarisationsfolie, wobei die Achsen der beiden Polarisationsfolien aufeinander senkrecht stehen.

Durch das in der Fig. 1a dargestellt Bilderzeugungssystem ist es möglich, jedem Auge des Beobachters ein eigenes Bild zu vermitteln. Das linke Auge des Beobachters sieht durch die linke Filterscheibe (84a) der Polarisationsbrille (84) das Bild der durch die Bilderzeugungselemente (81) a-i erzeugte Bild, während das rechte Auge des Beobachters durch die rechte Filterscheibe (84b) der Polarisationsbrille (84) das Bild der durch die Bilderzeugungselemente A-L erzeugte Bild sieht.

Die Bilderzeugungseinheit als solche besteht aus einem lichtausstrahlenden Bildschirm (80), welcher eine feste Zuordnung der Bilderzeugungselemente (81) besitzt.

Die Ansteuerung des Bildschirms (80) erfolgt über eine Treiberschaltung (80a), welche mit einer Eingabeeinheit (80b) verbunden ist.

In der Fig. 1b ist eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit gemäß der Erfindung dargestellt.

In der Fig. 1b geht das Licht von einer Lichtquelle LQ (1) aus und erhält durch ein farbneutrales, durchsichtiges Polarisationsfilter POL I (2) eine waagrechte Polarisation. Danach fällt das polarisierte Licht auf die Rückseite des Flüssigkristall-Displays LCD (3), welches aus vielen; einzeln ansteuerbaren Flüssigkristall-Elementen oder - Zellen (a-i, A-J) besteht. Jedes der einzelnen Flüssigkristall-Elemente (a-i, A-J) ist in der Lage, das Licht um  $+45^\circ$  oder um  $-45^\circ$  zu drehen.

Direkt vor dem LCD (3), welcher als Flachbildschirm dient, befindet sich ein Vektorgraphenfilm POL II (4). Dieser Vektorgraphenfilm (4) ist im Prinzip ein Polarisationsfilter, welches streifenförmig aufgebaut ist. Die Streifen des Vektorgraphenfilms (4) liegen direkt nebeneinander, haben die gleiche Breite L wie die LCD-Elemente (a-i, A-J) aber haben eine abwechselnd aufeinander senkrecht stehende Polarisation, deren Polarisationsachse jeweils um  $45^\circ$  gegenüber der Polarisationsachse des Polarisationsfilters POL I (2) gekippt ist.

Die von der Eingabeeinheit (3b) über die Treiberschaltung (3a) direkten, einzeln ansteuerbaren LCD-Elemente (a-i), welche zugleich die diskreten Bilderzeugungsbereiche darstellen, werden zur Darstellung eines Bildes auf der linken Brillenseite L (6) der Brille (5) vor dem Auge des Betrachters (nicht eingezeichnet) verwendet, während die diskreten, einzeln ansteuerbaren LCD-Elemente (A-J) zur Darstellung eines Bildes auf der rechten Brillenseite R (7) der Brille (5) verwendet werden. Die Filterscheiben (6,7) der Brille (5) haben auch Polarisationsfolien, deren Polarisationsachsen senkrecht zueinander und parallel zu den Polarisationsachsen des Vektorgraphenfilms (4) angeordnet sind.

Anzumerken ist an dieser Stelle, daß die Flüssigkristall-Displays normalerweise aus mehreren hundert mal mehrere hundert LCD-Elementen bestehen, so daß bei genügend großem Abstand des Betrachters vom Display keine Streifen sichtbar sind.

Wenn nun ein Punkt als Feld (a') auf die linke Brillenseite (6) abgebildet werden soll, so muß das LCD-Element (a) das von dem Polarisationsfilter POL I (2) kommende Licht um  $+45^\circ$  drehen. Dann stimmt die Polarisationsachse des aus dem LCD-Element (a) austretenden Lichts mit der Polarisationsachse des davor befindlichen Streifens des Vektorgraphenfilms (4) und der Polarisationsachse

der linken Brillenseite L (6) überein, so daß das von der Lichtquelle LQ (1) kommende Licht in das (hier nicht eingezeichnete) Auge des Betrachters fallen kann (siehe Fig. 1c).

Soll hingegen das Licht der Lichtquelle LQ (1) in das (hier nicht eingezeichnete) rechte Auge des Betrachters fallen, so muß das LCD-Element (G) das von dem Polarisationsfilter POL I (2) kommende Licht um  $-45^\circ$  drehen. Dann stimmt die Polarisationsachse des aus dem LCD-Elementes (G) austretenden Lichts mit der Polarisationsachse des sich direkt vor ihm befindlichen Streifens des Vektorgraphenfilms POL II (4) und mit der Polarisationsachse der rechten Brillenseite R (7) überein. Dadurch kann dann ein Punkt (G') auf der rechten Brillenseite R (7) abgebildet werden (siehe auch Fig. 1c).

Exemplarisch für die LCD-Elemente a und G des LCD-Displays LCD (3) ist in Fig. 1c dargestellt, wie man verhindert, daß Licht auf die linke oder rechte Filterscheibe (6, 7) fällt.

Will man, daß kein Punkt als Feld (a') auf die linke Brillenseite (6) abgebildet wird, so muß das LCD-Element (a) das von dem Polarisationsfilter POL I (2) kommende Licht um  $-45^\circ$  drehen. Dann steht die Polarisationsachse des aus dem LCD-Elementes (a) austretenden Lichts senkrecht zur Polarisationsachse des sich direkt vor ihm befindlichen Streifens Vektorgraphenfilms POL II (4) und kein Licht kann die Brille (5) von dem LCD-Element (a) erreichen.

Das gleiche gilt für das LCD-Element (G), nur daß hier das LCD-Element (G) das von dem Polarisationsfilter POL I (2) kommende Licht um  $+45^\circ$  drehen muß. Dann steht auch hier die Polarisationsachse des aus dem LCD-Elementes (G) austretenden Lichts genau senkrecht zur Polarisationsachse des sich vor ihm direkt befindlichen Streifens des Vektorgraphenfilms POL II (4) und kein Licht kann die Brille (5) von dem LCD-Element (G) erreichen.

Die vorhergehenden Erläuterungen zeigen, daß es sehr darauf ankommt, daß die Breite L des LCD-Elements (a-i, A-J) und die Breite L der Streifen des Vektorgraphenfilms POL II (4) genau übereinstimmen und direkt übereinander angeordnet sind. Bei nicht genauer Justierung können sonst Moiré-Effekte auftreten. Diese Justierschwierigkeiten können sich bei der Justierung des Polarisationsgitters des Vektorgraphenfilms (4) mit der Zeilenstruktur (a, A, d, D, g, G, ...) als auch mit der Spaltenstruktur (a, b, c, ...) des LCD-Displays (3) ergeben. Andererseits hilft aber gerade dieser Moiré-Effekt bei der Justierung, da er ein gutes Kriterium zur genauen Zentrierung der beiden Strukturen übereinander darstellt. Als LCD-Display (3) eignet sich insbesondere ein Aktiv-Matrix LCD.

In der Fig. 1e ist ein weiteres Bilderzeugungssystem dargestellt, welches aus einer Lichtquelle (85), einer ersten Polarisationsfolie I (86), einem durchscheinenden Liquid Cristal Display (87) als Bildschirm mit vielen einzeln ansteuerbaren in einer festen geometrischen Anordnung angeordneten Bilderzeugungsbereichen (88), einer zweiten Polarisationsfolie II (89), einem Vektorgraphenfilm (90) mit vielen Polarisations-elementen (91), einer Polarisationsbrille (92) sowie einer Eingabeeinheit (87b) und einer Treiberschaltung (87a) zur Ansteuerung des Displays (87) besteht.

Das von der Lichtquelle (85) kommende Licht wird durch die erste Polarisationsfolie I (86) linear polarisiert.

Dieses nun polarisierte Licht fällt von hinten auf das Display (87) mit seinen vielen einzeln örtlich ansteuerbaren Bilderzeugungsbereichen (88), bzw. Flüssigkristallzellen. Wenn die Bilderzeugungsbereiche (88) angesteuert sind, so drehen sie das durch sie dringende Licht um  $90^\circ$ .

Das aus dem Display (87) austretende Licht fällt nun auf die zweite Polarisationsfolie II (89), deren Polarisationsachse um  $90^\circ$  gegenüber der Polarisationsachse der ersten Polarisationsfolie I (86) gedreht ist. Nur das von den Bilderzeugungsbereichen (88) gedrehte Licht kann durch die zweite Polarisationsfolie II (89) dringen, während das nicht durch die Bilderzeugungsbereiche (88) gedrehte Licht von der zweiten Polarisationsfolie II (89) abgeblockt wird. Das von der zweiten Polarisationsfolie II (89) kommende Licht fällt nun auf einen Vektorgraphenfilm (90) mit vielen Polarisations-elementen (91), wobei die einzelnen Polarisations-elemente (91) in Größe und Ausrichtung mit den einzelnen Bilderzeugungsbereichen (88) übereinstimmen.

Das aus dem Vektorgraphenfilm (90) austretende Licht fällt auf eine Polarisationsbrille (92) mit zwei Filterscheiben (92a, 92b), auf welchen sich jeweils eine Polarisationsfolie befindet. Die Polarisationsachse der Polarisationsfolie auf der einen Filterscheibe (92a) steht dabei senkrecht zur Polarisationsachse der anderen Polarisationsfolie auf der zweiten Filterscheibe (92b).

Durch dieses in der Fig. 1e dargestellte Bilderzeugungssystem ist es nun möglich, das die Bilderzeugungsbereiche (88) a-l des Displays (87) durch die linke Filterscheibe (92a) der Polarisationsbrille (92) auf das linke Auge eines Beobachters abgebildet werden, während die Bilderzeugungsbereiche (88) A-L des Displays (87) durch die rechte Filterscheibe (92b) der Polarisationsbrille (92) auf das rechte Auge des Beobachters abgebildet werden.

Zusammenfassend kann die Funktionsweise dieser Anordnungen dadurch charakterisiert werden, daß eine Polarisationsrichtung konstant einem

Auge zugeordnet ist und die andere, senkrecht zur vorstehenden Polarisationsrichtung dem anderen Auge eines Betrachters, wenn dieser eine Polarisationsbrille trägt, deren Gläser aufeinander senkrecht stehende Polarisationsachsen besitzen, welche parallel zu den Polarisationsachsen des Vektorgraphenfilms angeordnet sind.

Für das binokulare Sehen, also ohne Polarisationsbrille, ist der Vektorgraphenfilm ohne Wirkung. Das LCD-Display arbeitet dann im "Normalzustand". Dabei sind allerdings die einzelnen LCD-Elemente entsprechend zu schalten.

Grundlage dafür, daß diese Anordnung funktioniert, sind bei der Benutzung der Polarisationsbrille die örtlichen Summeneigenschaften der Rezeptorelemente des Auges.

Damit das zur Durchführung der Erfindung benötigte LCD-Display und der sich auf seiner Vorderseite befindliche Vektorgraphenfilm zusammenpassen, müssen, die flächigen Dimensionen gewisse Bedingungen erfüllen. Dies sei anhand der Fig. 2 erläutert. Diese sind notwendig, wenn nicht jedem diskreten LCD-Element des Displays auch diskret jeweils ein entsprechend großes Element des Vektorgraphenfilms zugeordnet ist.

Bezeichnet man bei dem Display die horizontal angeordneten Flüssigkristall-Elemente mit  $b(1)$ ,  $b(1) + 1$ ,  $b(1) + 2$ , ...,  $b(1) + n(1)$  und die vertikal angeordneten Flüssigkristall-Elemente mit  $h(1)$ ,  $h(1) + 1$ ,  $h(1) + 2$ , ...,  $h(1) + n(1)$ , so hat das Flüssigkristall-Element oben links die Matrix-Adresse  $b(1)$ ,  $h(1)$  und das Element unten rechts die Matrix-Adresse  $b(1) + n(1)$ ,  $h(1) + m(1)$ . Entsprechendes gilt für die Flächenelemente des Vektorgraphenfilms  $b(2)$ ,  $b(2) + 1$ ,  $b(2) + 2$ , ...,  $B(2) + n(2)$  und  $h(2)$ ,  $h(2) + 1$ ,  $H(2) + 2$ , ...,  $H(2) + m(2)$ . Die zu erfüllenden Bedingungen lauten dann

$$\begin{aligned} \Sigma b(1) + n(1) &= z \cdot \Sigma b(2) + n(2) \text{ mit } z \in \mathbb{N}; b(1) + n(1) > z \\ \Sigma h(1) + m(1) &= z \cdot \Sigma h(2) + m(2) \text{ mit } z \in \mathbb{N}; h(1) + m(1) > z \end{aligned}$$

mit  $\mathbb{N}$  = natürliche Zahlen

d.h. die Anzahl der Flüssigkristall-Elemente und der entsprechenden Flächenelemente des Vektorgraphenfilms dürfen nur um ein ganzzahlige Vielfaches voneinander abweichen, ohne daß Rundungsschärfen bei den dargestellten Zeichen auftreten. Es ergeben sich aber Auflösungsverluste bei der Darstellung von Zeichen außer bei  $z = 1$ .

Die folgenden Fig. 3, 4a, 4b, 5 und 6 sind Prinzipskizzen, anhand derer unterschiedliche Ausgestaltungsvarianten der Erfindung erläutert werden sollen.

Die nachfolgenden Figurenbeschreibung handelt nur von Sehprüfsystemen. Außer zur Sehprü-

fung können aber insbesondere die in den Fig. 3 und 5 dargestellten Anordnungen auch als Bilderzeugungssysteme, bzw. Flachbildschirme mit stereoskopischen Bildeindruck, sofern eine konstante Zuordnung der Bildelemente (LCD-Elemente) zu den übertragenden Informationen erfolgt.

Für die Prüfung der verschiedenen binokularen und monokularen Sehfunktionen müssen die entsprechenden Sehzeichen unter verschiedenen Bedingungen dargeboten werden.

Zur Prüfung der binokularen Sehfunktionen setzt man dem Proband eine Brille (14) mit je einem Polarisationsfilterscheibe (15) für jedes Auge (16) auf. Die Polarisationsfilterscheiben (15) sind so in die Brille (14) eingesetzt, daß die Polarisationsachsen der beide Polarisationsfilterscheiben (15) aufeinander möglichst senkrecht stehen.

Zur Durchführung der Prüfung der binokularen Sehfunktionen muß das Sehprüfgerät (17) mindestens folgende Darbietungsarten realisieren können:

- 1) Teile eines Sehtestzeichens erscheinen dunkel für ein Auge vor hellem Hintergrund;
- 2) Teile eines Sehtestzeichens erscheinen hell für ein Auge vor dunklem Hintergrund;
- 3) unterschiedliche Teile eines Sehtestzeichens erscheinen dunkel für beide Augen vor hellem Hintergrund;
- 4) unterschiedliche Teile eines Sehtestzeichens erscheinen hell für beide Augen vor dunklem Hintergrund;

(d.h. bei 1) und 2), das die für das eine Auge sichtbaren Teile des Sehzeichens für das andere Auge unsichtbar sind).

Die Prüfung der monokularen Sehfunktionen kann auch ohne Polarisationsbrille (14) erfolgen, wobei mindestens folgende Bedingungen realisiert werden müssen:

- 5) Sehzeichen erscheint für beide Augen dunkel auf hellem Hintergrund.
- 6) Sehzeichen erscheint für beide Augen hell auf dunklem Hintergrund.

Bei der Prüfung der Farbtüchtigkeit ist es außerdem notwendig, daß folgende Bedingungen realisiert werden können:

- 7) Teile eines Sehtestzeichens erscheinen unterschiedlich farbig für die beiden Augen vor andersfarbigem Hintergrund;
- 8a) Sehzeichen erscheint farbig für beide Augen vor hellem Hintergrund;
- 8b) Sehzeichen erscheint farbig für beide Augen vor dunklem Hintergrund.

Um die Bedingungen 1) - 4) realisieren zu können, muß das erfindungsgemäße Sehprüfgerät (17) wie folgt aufgebaut sein: Eine Lichtquelle (8) beleuchtet mit ihrem Licht (9) eine erste farbneutrale, durchsichtige Polarisationsfolie (10). Das durch die erste Polarisationsfolie (10) fallende Licht

durchdringt ein LCD-Display (11), welcher als Bildschirm dient, und beleuchtet einen farbneutralen Vektorgraphenfilm (12). Das durch den Vektorgraphenfilm (12) fallende Licht verläßt das Sehprüfgerät (17).

Vor jedem Auge (16) des zu prüfenden Probanden befindet sich ein farbig neutrales, durchsichtiges Polarisationsfilterscheibe (15). Das LCD-Display (11) ist mit einer Treiberschaltung (19) verbunden. Die Treiberschaltungen (19) ist mit einer Schalteinrichtung (21) verbunden. Diese Schalteinrichtung (21) ist über eine als Tastatur (22) ausgeführte Eingabeeinheit beeinflussbar und steuert die Treiberschaltung (19) an. Die Schalteinrichtung (21) und die Tastatur (22) kann sich in, bzw. an dem Sehprüfgerät (17) befinden oder über eine gemäß dem bekannten Stand der Technik (z.B. Kabelverbindung, Infrarot- oder Ultraschallverbindung) gestaltete Fernsteuerung eine Umschaltung der Sehzeichen in dem Sehprüfgerät (17) bewirken.

Will man auch die Sehfähigkeit des Probanden in Abhängigkeit von der Leuchtdichte und dem Kontrast Prüfen, so wird durch die mit der Lichtquelle (8) verbundene, von der Schalteinrichtung (21) angesteuerte Lichtquellentreiberschaltung (18) zusätzlich die Lichtquelle (8) in ihrer Intensität beeinflusst.

Selbstverständlich kann man mit diesem Sehprüfgerät (17) auch die monokularen und die beid-  
 30 äugigen (ohne Trennung der Seheindrücke des rechten und linken Auges) Sehfunktionen überprüfen, da mit dem Sehprüfgerät (17) auch die Bedingungen 5 und 6 realisiert werden können. Dabei kann der Proband die Polarisationsbrille (14) auflassen oder abnehmen.

Soll auch eine Überprüfung der Farbtüchtigkeit des Probanden erfolgen, so muß das Sehprüfgerät in der Lage sein, die Sehzeichen und auch Teile davon in Farbe darzustellen. In den folgenden Fig. 4a, 5 und 6 sind Sehprüfsysteme gemäß der Erfindung beschrieben, die dazu in der Lage sind.

In Fig. 4a ist die einfachste Gestaltung eines derartigen, farbtüchtigen Sehprüfgerätes (23) schematisch dargestellt. Es besteht aus einer Polarisationsfolie (31), einem als Bildschirm dienenden LCD-Display (28) und einem Vektorgraphenfilm (29). Das LCD-Display (28) ist über ihre Treiberschaltung (39) mit der Schalteinrichtung (37) verbunden, an welcher sich eine Tastatur (36) als Eingabeeinheit befindet. Zwischen Treiberschaltung (39) und Schalteinrichtung (37) befindet sich ein Speicher (37a), in welchem alle darzustellenden Zeichen gespeichert sind.

Außer diesen bereits in Fig. 3 beschriebenen Elementen des Sehprüfgerätes (17) ist in diesem Sehprüfgerät (23) eine Farbfilterscheibe (27) vorhanden, welche durch einen Motor (126) gedreht werden kann. Über die Tastatur (36) kann an die



Schalteinrichtung (37) die Eingabe erfolgen, daß ein bestimmtes Farbfilter (z.B. rot (r), gelb (g), blau (b), neutral (n); wie in Fig. 4b dargestellt) sich vor der Lichtquelle (25) befinden soll.

In der Schalteinrichtung (37) wird daraufhin die momentane Stellung der Farbfilterscheibe (27) überprüft und wenn sich die Farbfilterscheibe (27) nicht in der gewünschten Position befindet, die Motoransteuerung (24) des Motors (26) der Farbfilterscheibe (27) veranlaßt, die Farbfilterscheibe (27) in die gewünschte Stellung zu drehen. In Fig. 4b ist die Farbfilterscheibe (27) noch einmal in Frontalan-sicht dargestellt, sowie der Bereich der Polarisationsfolie (31).

Mit der Farbfilterscheibe (27) aus Fig. 4a und 4b kann man nur die Farbe des ganzen Beleuchtungslichtes (32) verändern. Eine farbige Darstellung mit unterschiedlichen Farben ist nicht möglich. Deshalb ist in Fig. 5 die Farbfilterscheibe (27) mit Motor (26) und Motoransteuerung (24) durch ein Farb-LCD (44) (z.B. farbige Flüssigkristall-Bilderzeugungseinrichtung gemäß der US-PS 4 877 309) mit Ansteuerungsschaltung (54) ersetzt, wobei die Ansteuerungsschaltung (54) mit der Schalteinrichtung (56) verbunden ist. An dieser Schalteinrichtung (56) ist eine Tastatur (57) als Eingabeeinheit angeschlossen.

Das Licht (43) der Lichtquelle (42) gelangt zuerst durch das Farb-LCD (44). Dort wird es in seiner Farbe in gewünschter Art und Weise verändert. Erst dann erfolgt die Erzeugung der Sehzeichen durch das Polarisationsfilter (45); das als Bildschirm dienende LCD-Display (46) und durch den Vektorgraphenfilm (47). Die Lichtquelle (42) kann von der Schalteinrichtung (56) über die Lichtquellentreiberschaltung (55) in ihrer Intensität beeinflusst werden. Das LCD-Display (46) ist über seine Treiberschaltung (53) mit der Schalteinrichtung (56) verbunden. Die Schalteinrichtung (56) ist als Computer (Rechner) ausgeführt und besitzt einen Speicher (56a), in welchem alle darzustellenden Zeichen gespeichert sind.

Die Augen (51) des Probanden können dann durch die Polarisationsbrille (50) mit den beiden Polarisationsfilterscheiben (49) ein farbiges Bild sehen.

Die Auflösung dieses Farb-LCD's (44) ist dabei der Auflösung des anderen LCD's (46) gemäß den gemachten Ausführungen zur Auflösung anzupassen.

Mit einem derartig ausgestatteten Sehprüfgerät (41) ist sowohl eine farbige Gestaltung der darstellbaren Sehzeichen als auch eine Darstellung von bewegten Sehzeichen möglich.

Eine Vereinfachung des Aufbaus des Sehprüfgeräts (41) aus Fig. 5 kann man erreichen, wenn man das Polarisationsfilter POL I (2) und das LCD-Display (3) ganz durch ein Farb-LCD (62) mit An-

steuerungsschaltung (68) ersetzt (siehe Figur 6). Dabei dient nun das Farb-LCD (62) selbst als Bildschirm und sendet linear polarisiertes Licht aus.

Dann dringt das Licht (58) der Lichtquelle (65) zuerst durch das Farb-LCD (62). Das aus dem Farb-LCD (62) austretende Licht mit dem gewünschten Sehzeichen wird von diesem in der gewünschten Art gedreht. Mit einer Tastatur (71) als Eingabeeinheit kann man über die Schalteinrichtung (70) sowohl die Lichtquellentreiberschaltung (72) als auch die Ansteuerungsschaltung (68) des Farb-LCDs (62) beeinflussen. Die Schalteinrichtung (70) ist als Computer (Rechner) ausgeführt und besitzt einen Speicher (70a), in welchem alle darzustellenden Zeichen gespeichert sind. Vor dem LCD-Display (62) befindet sich der Vektorgraphenfilm (61) eine Lambda-Viertel-Folie (59), wobei letztere das durch sie dringende Licht entweder links oder rechts zirkular polarisiert.

In der Brille (64) vor den Augen (67) des Probanden befindet sich auf den Filterscheiben nicht nur Polarisationsfolien sondern zusätzlich auch Lambda-Viertel-Folien (66), so daß die Bedingungen 1 - 4, 5 und 6 als auch die Bedingungen 7, 8a und 8b zur Prüfung der Sehfähigkeit des Probanden realisiert werden können.

Die Verwendung der Lambda-Viertel-Folien auf den Polarisationsfolien (61, 64) hat den Vorteil, daß nun auch bei Schrägstellung des Kopfes des Probanden die Augen des Probanden nur jeweils das sehen, was sie sehen sollen.

Das Sehprüfgerät gemäß der Erfindung zeichnet sich durch seine kompakte, störungsunanfällige Bauweise aus und erlaubt sowohl eine Überprüfung der monokularen und binokularen Sehfunktionen als auch eine Überprüfung der Farbtüchtigkeit des Probanden.

Die beschriebene Polarisationsbrille kann auch als ein auf steckbarer Aufsatz ausgeführt sein, welche auf eine normale Brille des Probanden zur Überprüfung der Sehfunktionen lediglich aufgesteckt wird.

## Patentansprüche

1. Bilderzeugungssystem zum stereoskopischen Sehen mit einem polarisiertes Licht ausstrahlendem Bilderzeugungseinrichtung, welche viele einzeln ansteuerbaren Bilderzeugungsbereiche auf einem Bildschirm besitzt, und einer Polarisationsbrille vor den Augen eines Beobachters, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Bildschirm (3, 11, 28, 46, 60, 80, 87) Bilderzeugungsbereiche (81, 88, a-l, A-L, a-i, A-l) mit einer festen geometrischen Anordnung zueinander angeordnet sind, daß vor dem Bildschirm (3, 11, 28, 46, 60, 80, 87) ein Vektorgraphenfilm (4, 12, 29, 47, 61, 82, 90) ange-

- bracht ist, dessen Polarisationsselemente (83, 91) jeweils ein oder mehrere Bilderzeugungsbereiche (83, 91, a-I, A-L, a-i, A-I) vollständig abdecken, daß die Polarisationsselemente (83, 91) auf dem Vektorgraphenfilm (4, 12, 29, 47, 61, 82, 90) in einem im wesentlichen Streifen- oder Schachbrettmuster angeordnet sind, daß die Polarisationsachsen benachbarter Polarisationsselemente (83, 91) des Vektorgraphenfilms (4, 12, 29, 47, 61, 82, 90) zumindest in einer Achse aufeinander senkrecht stehend sind, daß die Polarisationsachsen der Polarisationsfolien der Filterscheiben (6, 7, 84a, 84b, 92a, 92b) der Polarisationsbrille (5, 84, 92) zueinander senkrecht stehend sind und mit den Polarisationsachsen der Polarisationsselemente (83, 91) des Vektorgraphenfilms (4, 12, 29, 47, 61, 82, 90) richtungsmäßig übereinstimmen und daß zumindest eine Eingabeeinheit (3b, 22, 36, 57, 71, 80b, 87b) vorhanden ist, welche mit dem Bildschirm (3, 11, 28, 46, 60, 80, 87) verbunden ist und welche eine Bildschirmänderung auf dem Bildschirm (3, 11, 28, 46, 60, 80, 87) bewirken kann.
2. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das in dem Bilderzeugungssystem über ein Speicher (37a, 56a, 70a) vorhanden ist, welcher über die Eingabeeinheit (36, 57, 71) angesprochen wird und aus welchem entsprechend ausgesuchte Signale zur Bildveränderung an die Treiberschaltung (39, 53, 68) weitergeleitet werden.
  3. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Speicher (53, 68) in einem Rechner (56, 70) befindet.
  4. Bilderzeugungssystem nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (3, 11, 28, 46, 60, 80, 87) ein Flach-Bildschirm ist.
  5. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Rückseite des Bildschirms (3, 11, 28, 46, 60, 87) mindestens eine Lichtquelle (1, 85, 8, 25, 42, 65) angebracht ist, von welchem der Bildschirm (3, 11, 28, 46, 60, 87) durchleuchtet wird.
  6. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schalteinrichtung (21, 37, 56, 70) an der Eingabeeinheit (22, 36, 57, 71) vorhanden ist und daß die Lichtquelle (8, 25, 42, 65) in ihrer Intensität von der Schalteinrichtung (21, 37, 56, 70) veränderbar ist.
  7. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Polarisationsfolie I (2, 86, 10, 31, 45) zwischen Lichtquelle (1, 85, 8, 25, 42) und einer LCD-Elementanordnung (3, 87, 11, 28, 46) angeordnet ist, deren Polarisationsachse zu den Polarisationsachsen des Vektorgraphenfilms (4, 90, 12, 29, 47) einen Winkel von  $45^\circ$  hat.
  8. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Flachbildschirm (89) und Vektorgraphenfilm (90) eine Polarisationsfolie II (89) angeordnet ist, deren Polarisationsachse senkrecht oder parallel zur Polarisationsachse der Polarisationsfolie I (86) ausgerichtet ist.
  9. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Lichtquelle (42) in der Farbe des von ihr ausgesendeten Lichtes von der Schalteinrichtung (56) veränderbar ist.
  10. Bilderzeugungssystem nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm ein farbige Bilder erzeugender Bildschirm (62) ist.
  11. Bilderzeugungssystem nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Vektorgraphenfilm (61) eine Lambda-Viertel-Folie (59) angebracht ist und auf den Filterscheiben der Polarisationsbrille (64) Lambda-Viertel-Folien (66) angebracht sind.
  12. Bilderzeugungssystem nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Bilderzeugungselemente (81, 88) dargestellten Darstellungen Prüfsymbole zur Sehprüfung sind, so daß das Bilderzeugungssystem als Sehprüfsystem verwendet wird.
  13. Bilderzeugungssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfsymbole wahlweise bewegte Sehzeichen sind.
  14. Bilderzeugungssystem nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinheit (3b, 22, 36, 57, 71, 80b, 87b) über eine Treiberschaltung (3a, 19, 39, 53, 68, 80a, 87a) zum einzelnen Ansteuern der diskreten Bilderzeugungsbereiche (81, 88, a-I, A-L, a-i, A-I) ausgestattet ist.

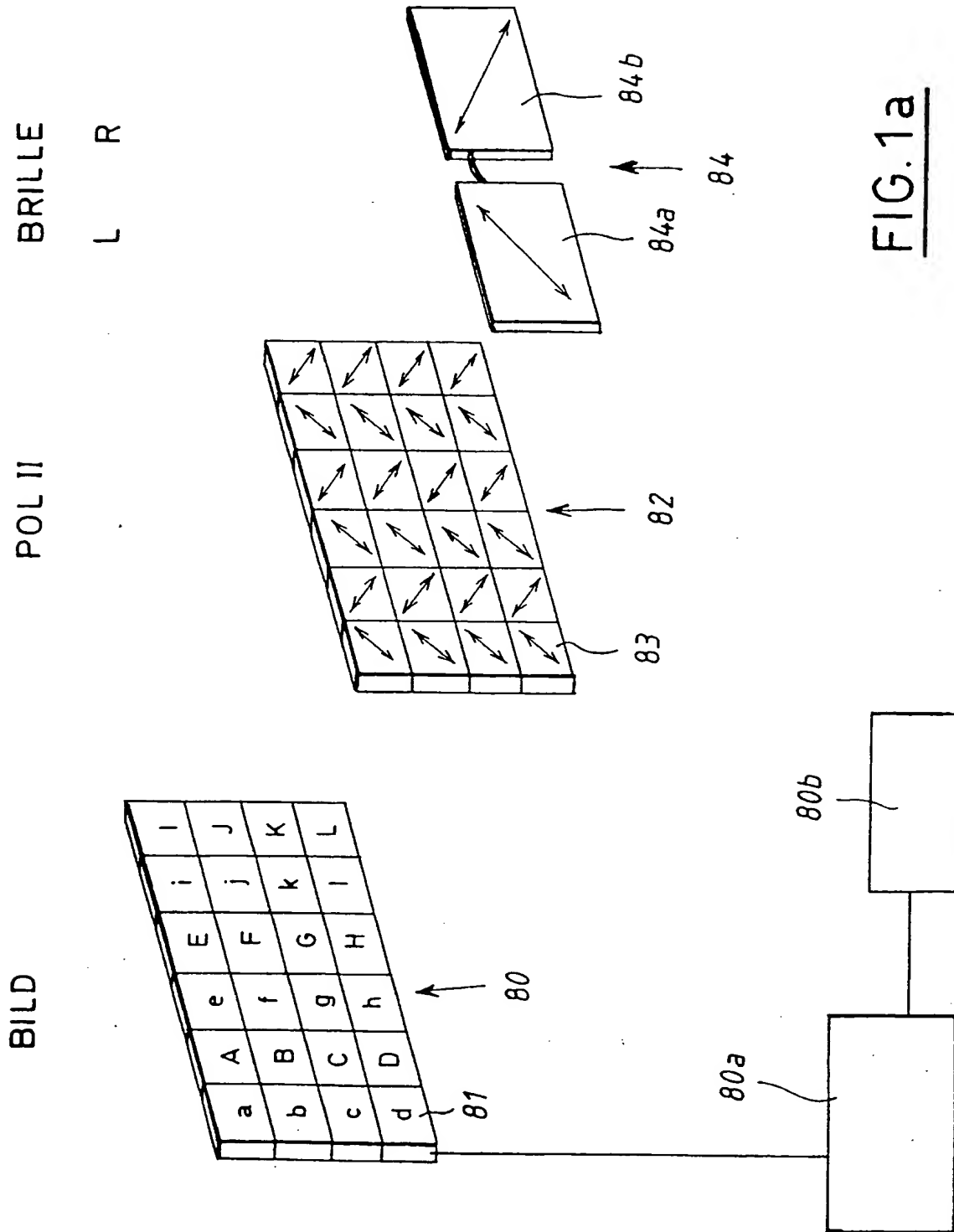
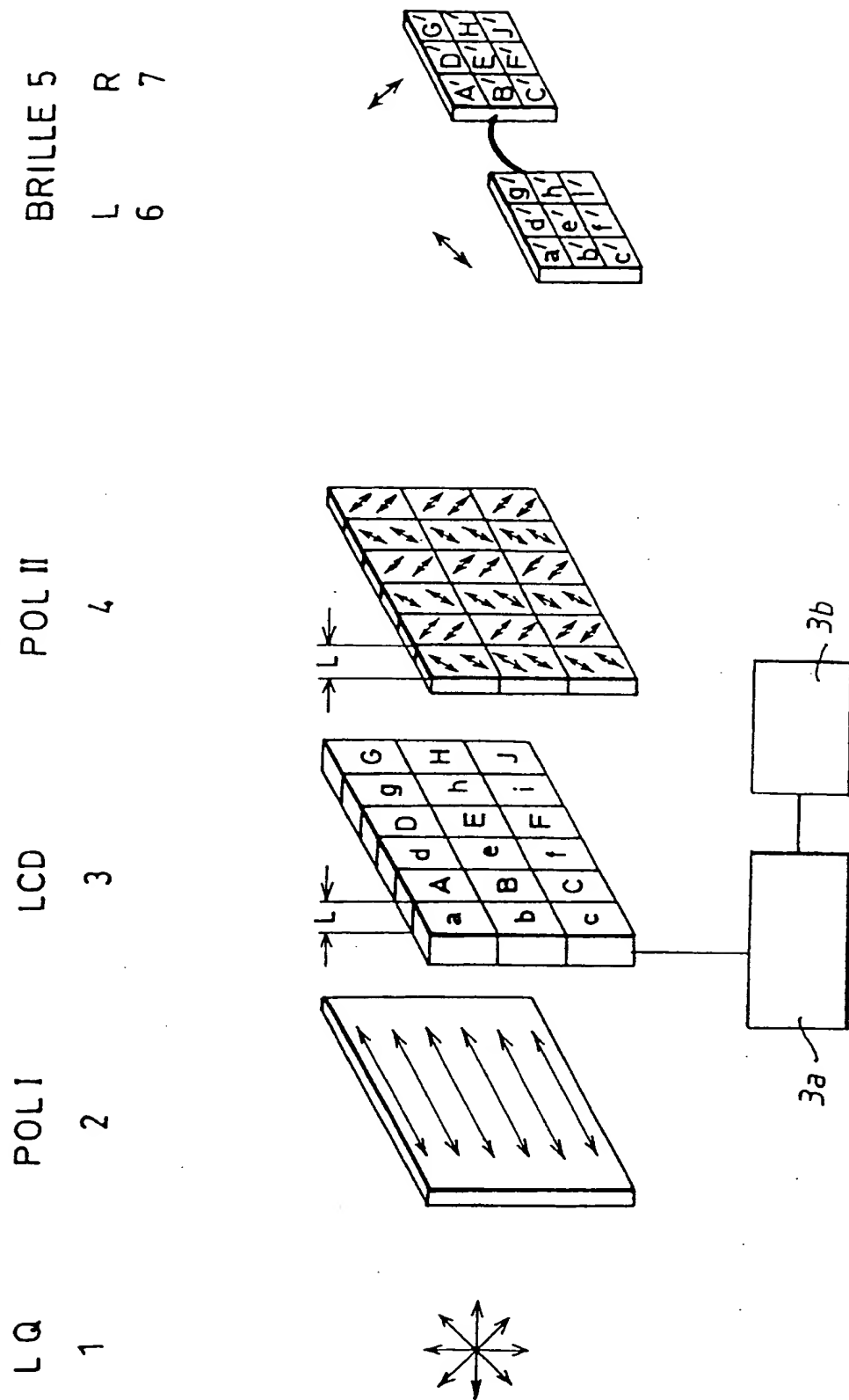
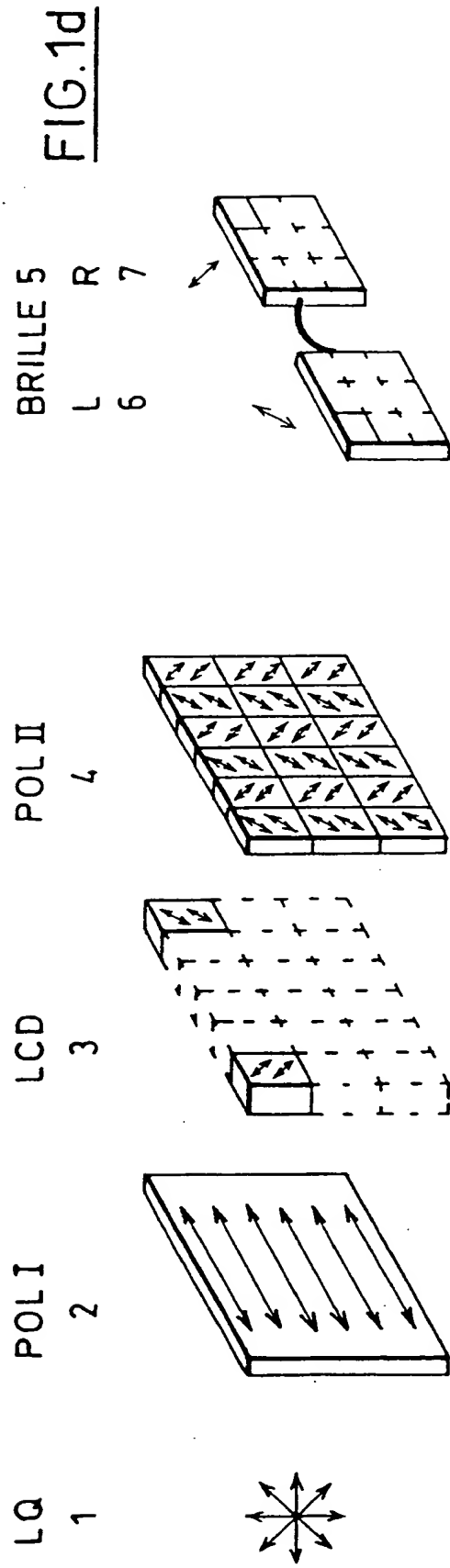
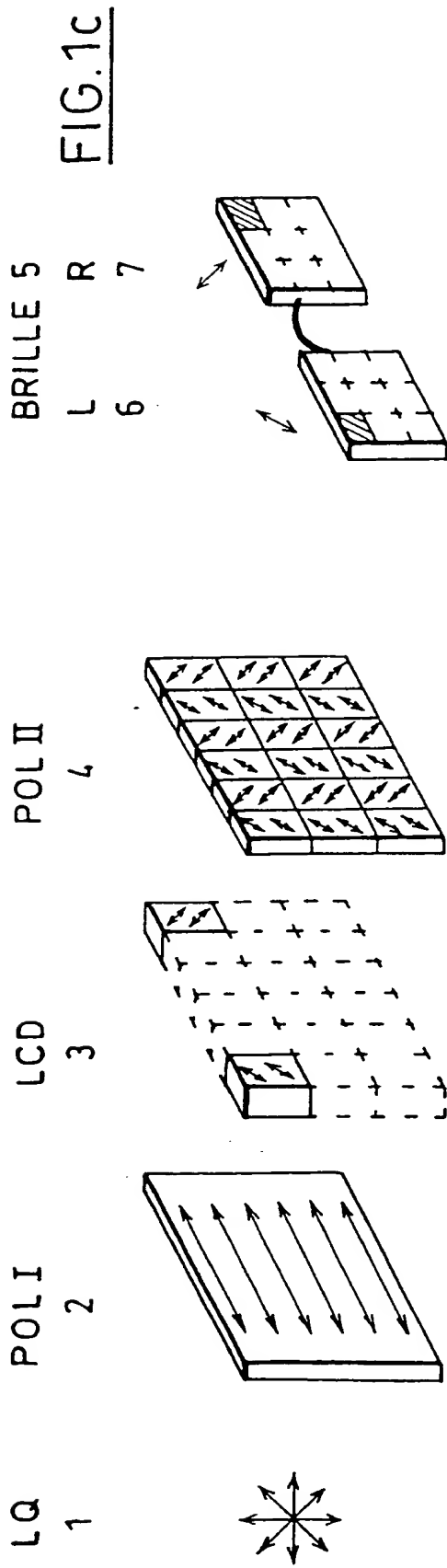


FIG. 1b





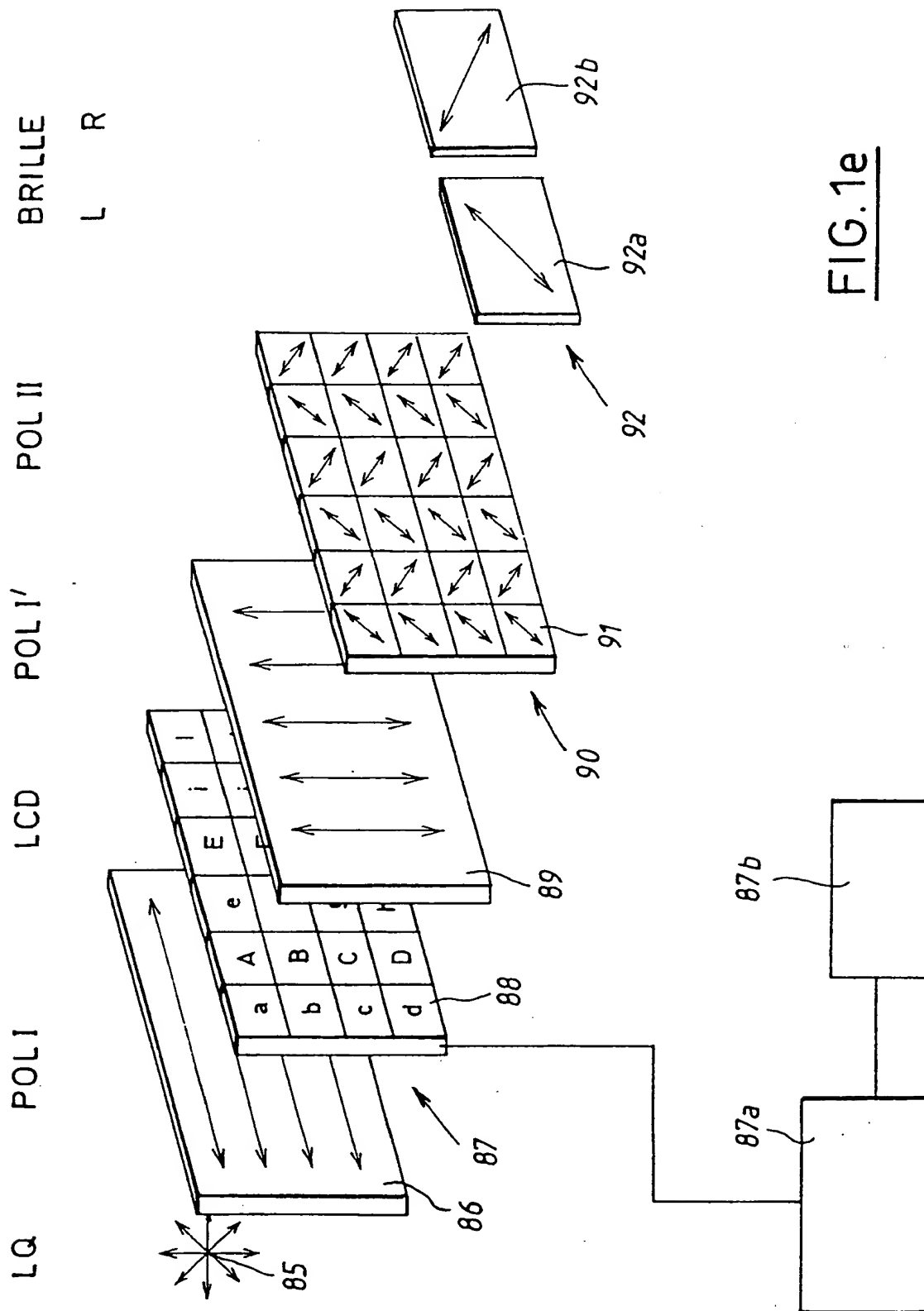


FIG.1e

FIG. 2

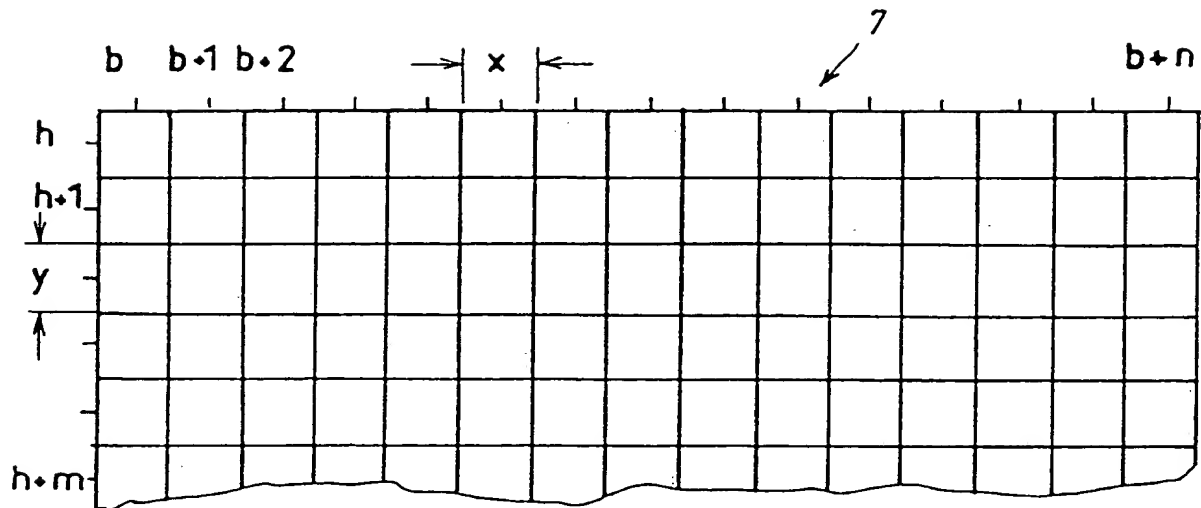
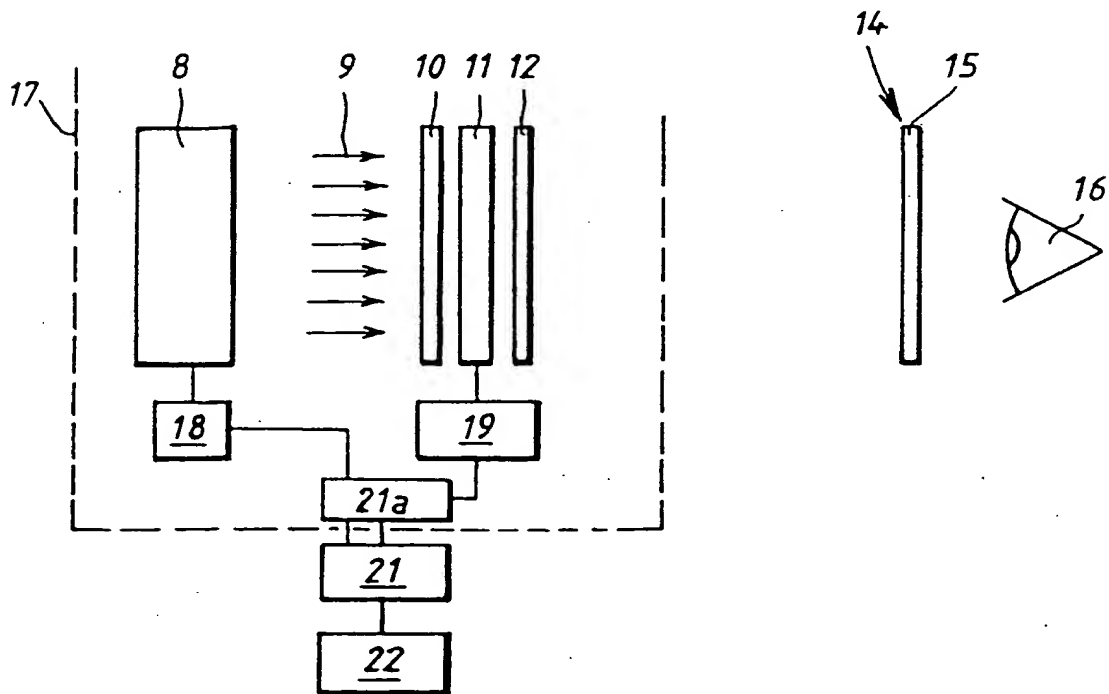


FIG. 3



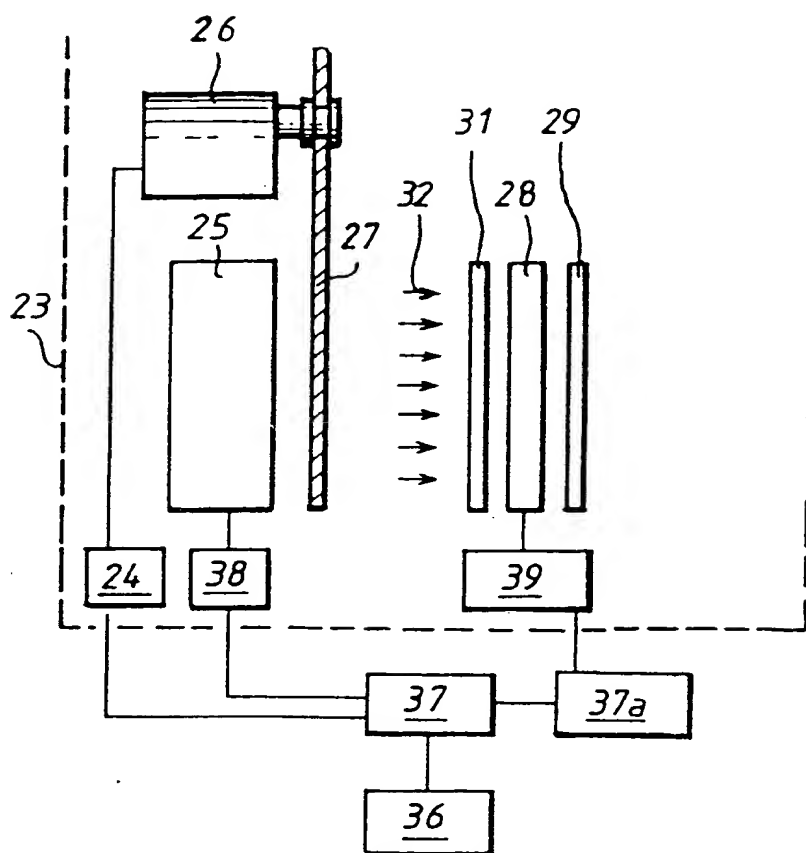


FIG. 4a

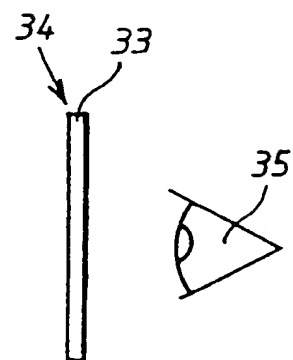


FIG. 4b

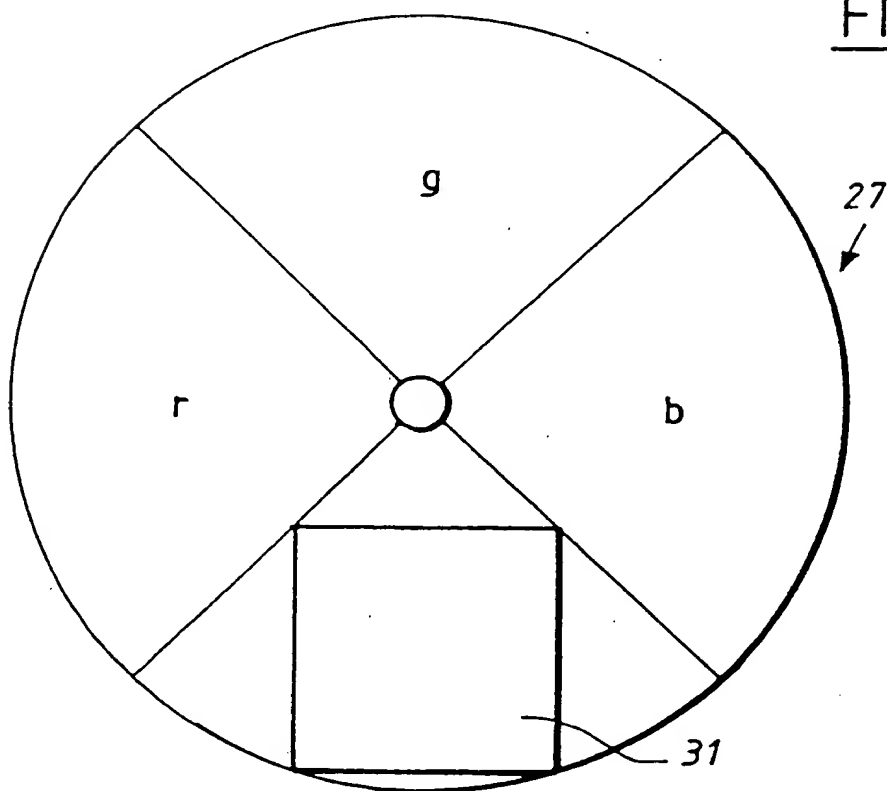




FIG. 5

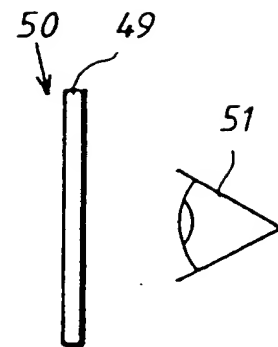
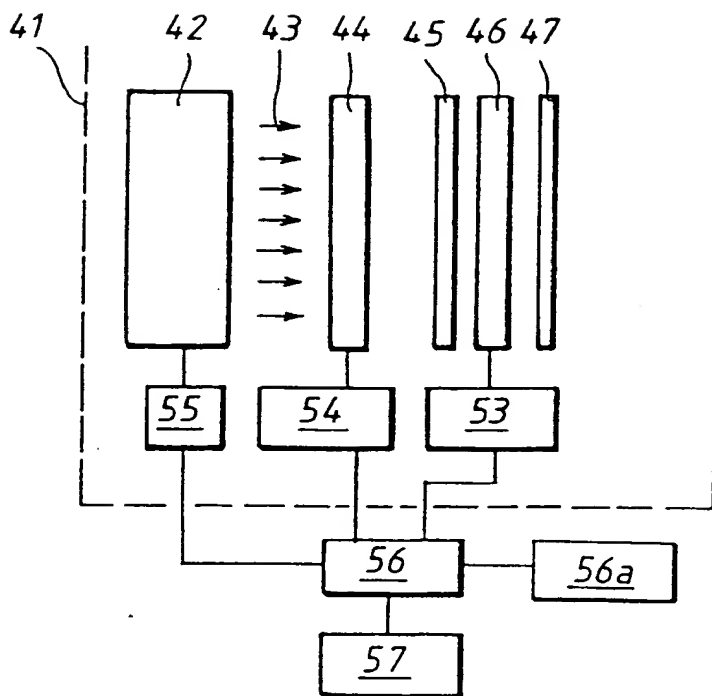
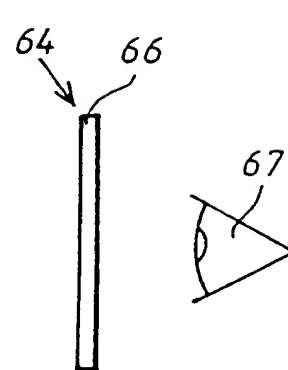
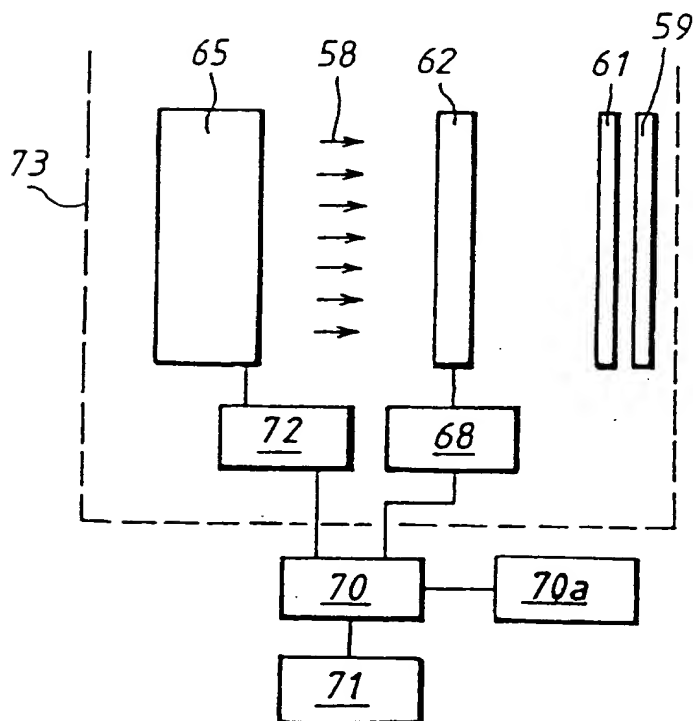


FIG. 6





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 5301

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CLS)
X A	US-A-5 050 961 (D.S.VENOLIA) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1, 4, 10 5, 7-9, 11	G02B27/26
A, D	US-A-4 870 486 (K.NAKAGAWA) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1	
A	EP-A-0 060 986 (C.ZEISS) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1	
A, D	DE-A-30 43 511 (BATELLE) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1, 12, 13	
A	GB-A-1 448 520 (STC) * Ansprüche; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			G02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 1994	Prüfer Pfahler, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	